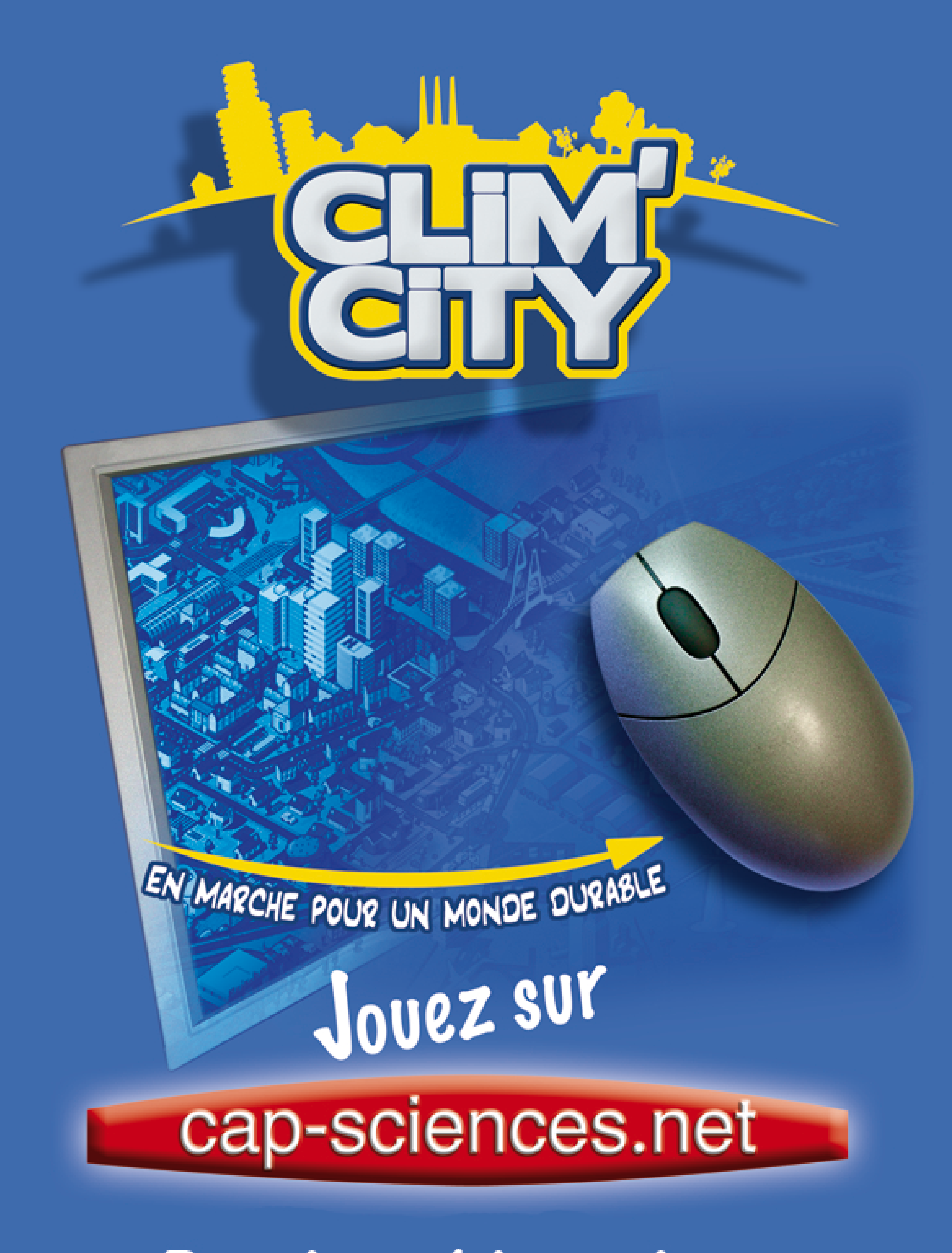


Dossier pédagogique



Sommaire



Avec Clim'City®, entamez un voyage au cœur du développement durable et des changements climatiques. Jonglez entre informations et simulations pour découvrir les solutions d'aujourd'hui et de demain qui permettront de limiter l'impact des changements climatiques.

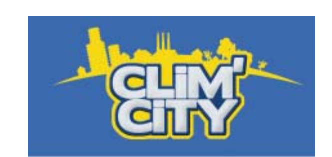
- **Promenez-vous** à la montagne, à la campagne, en ville ou au bord de la mer ! A partir des éléments du paysage (maisons, voitures, champs, centrales électriques, forêts, glaciers, etc.), accédez à plus de 300 documents : vidéos, interviews, animations, graphiques, cartes, diapositives et photos.
  Pourquoi dit-on que le réchauffement s'accélère ? Comment les écosystèmes réagissent-ils ?
  Découvrez les activités humaines qui participent à l'accélération des changements climatiques : Quelles sont celles qui perturbent le plus le climat ? Comment l'influencent-elles ?
  Explorez les différentes solutions en matière d'énergie, de transport, d'habitat, d'industrie, de gestion des déchets, etc.

- **Téléchargez** les nombreuses fiches et les différents médias de l'exposition. Ces supports vous permettront d'alimenter des cours, des exposés, des conférences et des séances d'animation.

- **Jouez** avec Clim'City® et aidez la communauté à atteindre les objectifs fixés ! 50 ans seront-ils suffisants pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, diminuer les consommations d'énergie et adapter Clim'City® à de nouvelles conditions climatiques ? A vous d'utiliser les points d'action (politique, entreprise, citoyen) pour développer de nouvelles énergies et de nouveaux modes de transport, pour lancer des campagnes de communication, pour améliorer les bâtiments, pour faciliter le tri et le recyclage des déchets, etc.

- **Partagez et débattez** avec d'autres joueurs. Qui parviendra à lancer Clim'City® sur les voies du développement durable ?

Clim'City® est la troisième exposition virtuelle de Cap Sciences. Vous pouvez la visiter en accès libre sur le site internet de Cap Sciences : www.cap-sciences.net. Elle se compose de deux modules distincts mais totalement liés : l'« expo » et le « jeu ».



LIENS AVEC LES PROGRAMMES SCOLAIRES

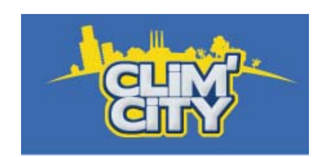
CYCLE DES APPROFONDISSEMENTS – CE2, CM1, CM2

Extraits des programmes de l'école élémentaire 2008
BO hors série n°3 du 19 juin 2008.

Français	
Langage oral : Échanger, débattre	- Écouter et prendre en compte ce qui a été dit. - Questionner afin de mieux comprendre. - Exprimer et justifier un accord ou un désaccord, émettre un point de vue personnel motivé. - Demander et prendre la parole à bon escient. - Réagir à l'exposé d'un autre élève en apportant un point de vue motivé. - Participer à un débat en respectant les tours de parole et les règles de la politesse. - Participer aux échanges de manière constructive : rester dans le sujet, situer son propos par rapport aux autres, apporter des arguments, mobiliser des connaissances, respecter les règles habituelles de la communication.
Lecture	- Effectuer, seul ou avec un adulte, des recherches dans des ouvrages documentaires (livres, produits multimédia).
Etude de la langue française : vocabulaire	Maîtrise du sens des mots - Utiliser le contexte pour comprendre un mot inconnu.
Mathématiques	
Nombres et calcul	Nombres décimaux - Connaître la valeur de chacun des chiffres de la partie décimale en fonction de sa position (jusqu'au 1/100ème pour les CM1 et jusqu'au 1/10 000ème pour les CM2).
Organisation et gestion de données	- Interpréter un tableau ou un graphique. - Résoudre des problèmes relevant de la proportionnalité et notamment des problèmes relatifs aux pourcentages.
Sciences expérimentales et technologie	
- Développer la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique. - Etre responsable face à l'environnement, au monde vivant, à la santé. L'élève doit-être capable de : - pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner; - manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter; - mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions; - exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral; - maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques; - mobiliser ses connaissances dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante (par exemple, apprécier l'équilibre d'un repas).	

La matière	L'eau : une ressource - le trajet de l'eau dans la nature ; - le maintien de sa qualité pour ses utilisations. L'air et les pollutions de l'air. Les déchets : réduire, réutiliser, recycler.
L'énergie	Exemples simples de sources d'énergies (fossiles ou renouvelables). Besoins en énergie, consommation et économie d'énergie.
Le fonctionnement du corps humain et la santé	Hygiène et santé : actions bénéfiques ou nocives de nos comportements, notamment dans le domaine du sport, de l'alimentation, du sommeil.
Les êtres vivants dans leur environnement	L'évolution d'un environnement géré par l'Homme : la forêt ; importance de la biodiversité.
Culture humaniste	
L'histoire et la géographie : développer chez les élèves curiosité, sens de l'observation et esprit critique.	
Géographie	Le programme de géographie contribue, avec celui de sciences, à l'éducation au développement durable. Décrire et comprendre comment les hommes vivent et aménagent leurs territoires. **Des réalités géographiques locales à la région où vivent les élèves** - les paysages de village, de ville ou de quartier, la circulation des hommes et des biens, les principales activités économiques ; - un sujet d'étude au choix permettant une première approche du développement durable (en relation avec le programme de sciences expérimentales et de technologie) : l'eau dans la commune (besoins et traitement) ou les déchets (réduction et recyclage) ; - le département et la région. *Étude de cartes.* **Produire en France** - quatre types d'espaces d'activités : une zone industrialo-portuaire, un centre tertiaire, un espace agricole et une zone de tourisme. *Dans le cadre de l'approche du développement durable ces quatre études mettront en valeur les notions de ressources, de pollution, de risques et de prévention.*

TECHNIQUES USUELLES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION
La culture numérique impose l'usage raisonné de l'informatique, du multimédia et de l'internet. Dès l'école primaire, une attitude de responsabilité dans l'utilisation de ces outils interactifs doit être visée. Le programme du cycle des approfondissements est organisé selon cinq domaines déclinés dans les textes réglementaires définissant le B2i : - s'approprier un environnement informatique de travail ; - adopter une attitude responsable ; - créer, produire, traiter, exploiter des données ; - s'informer, se documenter ; - communiquer, échanger. Les élèves apprennent à maîtriser les fonctions de base d'un ordinateur : fonction des différents éléments ; utilisation de la souris, du clavier. Ils sont entraînés à utiliser un traitement de texte, à écrire un document numérique ; à envoyer et recevoir des messages. Ils effectuent une recherche en ligne, identifient et trient des informations. Les technologies de l'information et de la communication sont utilisées dans la plupart des situations d'enseignement.
L'autonomie et l'initiative
L'élève doit-être capable de : - respecter des consignes simples en autonomie ; - montrer une certaine persévérance dans toutes les activités ; - commencer à savoir s'auto-évaluer dans des situations simples ; - s'impliquer dans un projet individuel ou collectif.



CLASSE DE 6ème
Bulletin officiel spécial n° 6 du 28 août 2008

Français	
- Réutiliser ses connaissances pour mieux comprendre les textes lus. - Acquérir une culture que l'environnement social et médiatique quotidien ne suffit pas toujours à construire. - Réfléchir sur la place de l'individu dans la société et sur les faits de civilisation. - Découvrir et étudier différentes formes de langage : celui de l'information, de la publicité, de la vie politique et sociale. - Etre des lecteurs autonomes. - Susciter le goût et le plaisir de lire.	
Mathématiques	
Organisation et gestion de données, fonctions	S'initier à la lecture, à l'utilisation et à la production de représentations, de graphiques.
Nombres entiers et décimaux	Connaître la valeur des chiffres en fonction de leur rang dans l'écriture d'un entier ou d'un décimal.
Compétences transversales	
- Développer ses compétences à expliquer, argumenter, justifier, à communiquer avec le professeur et/ou les autres élèves en sachant écouter et respecter les différents avis émis dans la classe. - Développer la capacité des élèves à lire et utiliser les images (tableaux, graphiques, schémas, cartes, images de synthèses, photographies …). - Se situer dans le temps et dans l'espace. - Acquérir une culture humaniste. - Développer sa responsabilité face à la santé et à l'environnement, ce qui constitue des occasions de développer son esprit d'initiative. - Apprentissage de l'autonomie et l'initiative.	
Sciences	
Objectifs scientifiques	
- Adopter une attitude raisonnée fondée sur la connaissance et développer un comportement citoyen responsable vis-à-vis de l'environnement (préservation des espèces, gestion des milieux et des ressources, prévention des risques) et de la vie (respect des êtres vivants, des hommes et des femmes dans leur diversité). - Sensibiliser les élèves au respect nécessaire de règles élémentaires de sécurité.	
Méthodologie Scientifique	
Démarche d'investigation : - Observer des phénomènes perceptibles à différentes échelles d'organisation, - Manipuler, expérimenter ou modéliser pour répondre à des questions, - Eprouver des hypothèses explicatives et de développer l'esprit critique.	

Sciences de la vie et de la Terre	
- Identifier les composantes essentielles de l'environnement proche et en comprendre deux aspects : le peuplement des milieux, la production et le recyclage de la matière. - Analyser certaines applications biotechnologiques et mettre en évidence l'intervention de l'Homme sur son environnement pour satisfaire ses besoins alimentaires. - Adopter une attitude raisonnée et responsable vis-à-vis des composantes de leur cadre de vie, en cohérence avec les objectifs de l'éducation au développement durable.	
Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants	Identifier et relier entre elles les composantes biologiques et physiques de l'environnement étudié.
Technologie	
Les matériaux utilisés	Identifier l'impact de l'emploi de certains matériaux sur l'environnement dans les différentes étapes de la vie de l'objet.
Les énergies mises en oeuvre	- Indiquer la nature des énergies utilisées pour le fonctionnement de l'objet technique. - Préciser que l'utilisation d'une énergie autre que musculaire a un impact environnemental.
La communication et la gestion de l'information	Ouvrir et consulter des documents existants (textes, schémas, animations, représentations volumiques…), extraire les informations utiles.
Géographie	
Décrire : - le paysage local et ses différentes composantes ; - les paysages étudiés et expliquer les transformations des espaces concernés.	
Maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication	
Les connaissances, capacités et attitudes qui doivent être développées sont réparties en cinq domaines : - s'approprier un environnement informatique de travail ; - adopter une attitude responsable ; - créer, produire, traiter, exploiter des données ; - s'informer, se documenter ; - communiquer, échanger.	



CLASSE DE 5ème
Bulletin officiel spécial n° 6 du 28 août 2008

Français	
- Réutiliser ses connaissances pour mieux comprendre les textes lus. - Acquérir une culture que l'environnement social et médiatique quotidien ne suffit pas toujours à construire. - Réfléchir sur la place de l'individu dans la société et sur les faits de civilisation. - Découvrir et étudier différentes formes de langage : celui de l'information, de la publicité, de la vie politique et sociale. - Etre des lecteurs autonomes. - Susciter le goût et le plaisir de lire.	
Mathématiques	
Organisation et gestion de données, fonctions	Interpréter les premiers outils statistiques (organisation et représentation de données, fréquences) utiles dans d'autres disciplines et dans la vie de citoyen, de se familiariser avec des écritures littérales.
Compétences transversales	
- Entraîner à une argumentation utilisant un vocabulaire bien défini. - Développer la pensée logique : formuler des hypothèses et les confronter aux faits. - Rechercher l'information utile, l'analyser, la hiérarchiser, mettre en relation les acquis et les mobiliser. - Acquérir des compétences sociales et civiques.	
Sciences	
Objectifs scientifiques	
- Développer des éléments de culture scientifique indispensables dans le monde contemporain. - Former les esprits à la rigueur, à la méthode scientifique, à la critique et à l'honnêteté intellectuelle. - Former au raisonnement, tant quantitatif que qualitatif. - Ouvrir sur les techniques. - Motiver la recherche. - Prolonger les apports des sciences à la préparation et à l'éducation aux choix d'orientation. - Susciter des vocations scientifiques.	
Méthodologie Scientifique	
- Réaliser une expérience. - Utiliser la conjonction « donc » de façon pertinente dans des argumentations. - Utiliser le conditionnel « si … alors ». - Développer l'autonomie, la responsabilité et la créativité dans le domaine des sciences.	
Sciences de la Vie et de la Terre	
- Eduquer à la santé et à l'environnement. - Comprendre le fonctionnement de la planète à partir de ses manifestations de surface.	
L'évolution des paysages : roches, eau, atmosphère, êtres vivants	- Discuter, sur un exemple, de la responsabilité de l'Homme dans la gestion de son environnement géologique.

Technologie	
Les matériaux utilisés	Identifier l'impact d'une transformation et d'un recyclage en terme de développement durable.
Les énergies mises en oeuvre	- Identifier des solutions qui permettent de réduire les pertes énergétiques. - Caractériser l'impact environnemental de ces économies.
La communication et la gestion de l'information	- Rechercher, recenser, sélectionner et organiser des informations pour les utiliser. - Identifier les sources (auteur, date, titre, lien vers la ressource).
Géographie	
Les enjeux du développement durable	Identifier les principaux enjeux du développement durable dans le territoire étudié.
Ménager l'atmosphère	- Expliquer les évolutions de la qualité de l'air à l'échelle d'une agglomération. - Etablir une relation avec le niveau de développement et les choix énergétiques.
Maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication	
Les connaissances, capacités et attitudes qui doivent être développées sont réparties en cinq domaines : - s'approprier un environnement informatique de travail ; - adopter une attitude responsable ; - créer, produire, traiter, exploiter des données ; - s'informer, se documenter ; - communiquer, échanger.	



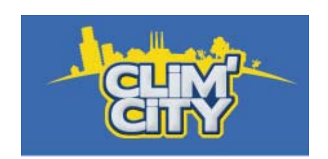
CLASSE DE 4ème

Bulletin officiel spécial n° 6 du 28 août 2008

<table>
<tr><th colspan="2">Français</th></tr>
<tr><td colspan="2">- Réutiliser ses connaissances pour mieux comprendre les textes lus.
- Acquérir une culture que l'environnement social et médiatique quotidien ne suffit pas toujours à construire.
- Réfléchir sur la place de l'individu dans la société et sur les faits de civilisation.
- Découvrir et étudier différentes formes de langage : celui de l'information, de la publicité, de la vie politique et sociale.
- Etre des lecteurs autonomes.
- Susciter le goût et le plaisir de lire.
- Utiliser un vocabulaire de plus en plus riche.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Mathématiques</th></tr>
<tr><td>Organisation et gestion de données, fonctions</td><td>Consolider et enrichir les raisonnements pour traiter des situations de proportionnalité, pour interpréter des résumés statistiques (moyennes, graphiques), pour analyser la pertinence d'un graphique au regard de la situation étudiée.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Compétences transversales</th></tr>
<tr><td colspan="2">- Eduquer à la santé, à l'environnement et à la citoyenneté.
- Acquérir des capacités liées à la maîtrise des technologies usuelles de l'information et de la communication.
- Développer de l'autonomie et de l'initiative de l'élève.
- Eduquer aux choix d'orientation.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Sciences</th></tr>
<tr><td colspan="2">Objectifs scientifiques</td></tr>
<tr><td colspan="2">- Développer chez l'élève, une plus grande prise de conscience à l'égard de la santé et de l'environnement pour permettre de densifier l'éducation à la responsabilité amorcée aux niveaux précédents
- Enrichir les attitudes que sont d'une part la conscience des implications éthiques de certains progrès scientifiques, d'autre part la responsabilité face à l'environnement, au monde vivant et à la santé.
- Renforcer l'approche au mode de pensée expérimental.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Méthodologie Scientifique</td></tr>
<tr><td colspan="2">- Exprimer et exploiter des résultats des recherches.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Sciences de la Vie et de la Terre</td></tr>
<tr><td colspan="2">- Sensibiliser les élèves à la complexité du fonctionnement de la Terre qui se révèle progressivement par sa dynamique interne.</td></tr>
<tr><td>L'évolution des paysages : roches, eau, atmosphère, êtres vivants</td><td>- Discuter, sur un exemple et à partir de données la responsabilité de l'Homme dans la gestion des ressources de la planète.</td></tr>
</table>



Technologie	
Les matériaux utilisés	Mettre en relation le choix d'un matériau pour un usage donné, son coût et sa capacité de valorisation.
Les énergies mises en œuvre	Identifier dans la chaîne de l'énergie les composants qui participent à la gestion de l'énergie et du confort.
Maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication	
Les connaissances, capacités et attitudes qui doivent être développées sont réparties en cinq domaines : - s'approprier un environnement informatique de travail ; - adopter une attitude responsable ; - créer, produire, traiter, exploiter des données ; - s'informer, se documenter ; - communiquer, échanger.	



CLASSE DE 3ème

Bulletin officiel spécial n° 6 du 28 août 2008

Français
- Réutiliser ses connaissances pour mieux comprendre les textes lus. - Acquérir une culture que l'environnement social et médiatique quotidien ne suffit pas toujours à construire. - Réfléchir sur la place de l'individu dans la société et sur les faits de civilisation. - Découvrir et étudier différentes formes de langage : celui de l'information, de la publicité, de la vie politique et sociale. - Etre des lecteurs autonomes. - Susciter le goût et le plaisir de lire.
Compétences transversales
- Développer l'autonomie et l'initiative de l'élève. - Rechercher l'information utile, l'analyser, la trier, la hiérarchiser, l'organiser, la synthétiser. - Développer une argumentation et prendre un recul suffisant afin d'améliorer la vie en société (respect de soi, respect des autres). - Se préparer à la vie de citoyen (faire preuve de jugement et d'esprit critique, savoir construire son opinion personnelle).
Sciences
Objectifs scientifiques
- Développer des éléments de culture scientifique indispensables dans le monde contemporain. - Former les esprits à la rigueur, à la méthode scientifique, à la critique et à l'honnêteté intellectuelle. - Former au raisonnement, tant quantitatif que qualitatif. - Ouvrir sur les techniques. - Motiver la recherche. - Prolonger les apports des sciences à la préparation et à l'éducation aux choix d'orientation. - **Susciter des vocations scientifiques.** - Mettre à profit l'attitude d'esprit curieux et ouvert, développé dans les classes précédentes. - Permettre aux élèves d'argumenter à partir de bases scientifiques sur différents thèmes de société.
Méthodologie Scientifique
- Développer les capacités d'observation et de réflexion parallèlement aux aptitudes expérimentales. - Développer l'autonomie, la responsabilité et la créativité dans le domaine des sciences.

Sciences de la Vie et de la Terre	
Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement	- Discuter sur des bases scientifiques de la responsabilité de l'Homme quant aux conséquences de ses activités sur l'environnement à l'échelle de la planète. - Identifier les solutions envisagées actuellement pour limiter la pollution de l'eau ou de l'air. - Comprendre l'évolution actuelle de la biodiversité, les intérêts de la biodiversité et les solutions envisagées actuellement pour la conserver. - Comparer les conséquences environnementales entre l'utilisation des énergies renouvelables et non renouvelables. - Repérer les facteurs d'origine humaine agissant sur l'effet de serre et en déduire les pratiques individuelles permettant de le limiter collectivement. Connaissances : - Les pollutions des milieux naturels que sont l'air ou l'eau sont le plus souvent dues aux activités industrielles et agricoles ainsi qu'aux transports ; - Les énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel) extraites du sous sol, stockées en quantité finie et non renouvelable à l'échelle humaine, sont comparées aux énergies renouvelables notamment solaire, éolienne, hydraulique.
Technologie	
Les matériaux utilisés	- Identifier l'impact d'une transformation et d'un recyclage en terme de développement durable.
Les énergies mises en oeuvre	- Choisir, pour une application donnée, une énergie adaptée au besoin. - Identifier les grandes familles de sources d'énergies (fossile, nucléaire, renouvelables). - Indiquer le caractère plus ou moins polluant de la source d'énergie utilisée (Impact sur l'environnement : dégradation de l'air, de l'eau et du sol).
L'évolution de l'objet technique	- Repérer les époques et identifier les mesures qui ont entraîné l'homme à prendre conscience de la protection de l'environnement.
Géographie	
Aménagement et développement du territoire français	- Décrire et expliquer des paysages agricole, industriel, de service et/ou touristique. - Identifier des activités et des acteurs économiques.
Maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication	
Connaissances, capacités et attitudes à développer sont réparties en cinq domaines : - s'approprier un environnement informatique de travail ; - adopter une attitude responsable ; - créer, produire, traiter, exploiter des données ; - s'informer, se documenter ; - communiquer, échanger.	

LYCEE

Seconde

Français	
- Acquérir des savoirs, se construire une culture, se former personnellement et en tant que citoyen.	
Compétences transversales	
- Trier des informations.	
Sciences - B.O HS N°2 du 30 août 2001	
Objectifs Disciplinaires	
- Aimer, s'intéresser aux sciences. - Apporter les éléments de connaissance et plus largement de culture permettant de saisir les enjeux éthiques et sociaux auxquels est confronté le citoyen de notre temps. - Comprendre la démarche intellectuelle, l'évolution des idées. - Construction progressive du corpus de connaissances scientifiques. - Acquérir une culture scientifique élémentaire, une culture de base dans un domaine de la connaissance indispensable à la compréhension du monde qui nous entoure. - Inciter certains élèves à s'orienter vers les filières à dominante scientifique et à choisir plus tard des métiers liés aux sciences et aux technologies. - Faire apparaître les liens entre l'activité scientifique et le développement technologique qui conditionne notre vie quotidienne.	
Compétences Scientifiques	
- Pousser l'élève à se poser des questions. - Utiliser un vocabulaire scientifique.	
Sciences de la Vie et de la Terre	
"La planète Terre et son environnement"	Situer l'homme dans le monde au sens le plus large, décrire et percevoir les dimensions dans l'espace, les durées et les mouvements. Comprendre l'environnement, son évolution et percevoir sa fragilité.
L'eau sur la planète	- L'eau douce est une ressource indispensable aux êtres vivants et aux activités humaines. - Analyse des critères de potabilité. - L'eau douce est inégalement répartie à l'intérieur des continents. Son utilisation par l'homme (urbanisation, irrigation) modifie le flux de l'eau entre les différents réservoirs et peut aboutir à la désertification.
Technologies de l'information et de la communication	
Etre capable d'effectuer une recherche documentaire et critique sur un cédérom et sur internet (en ligne et hors ligne).	

Géographie - B.O HS N°6 du 29 août 2002 Thèmes abordés	
Plus de six milliards d'hommes sur la Terre	- Frontières, aménagements et environnement.
Nourrir les homme	- Agrosystèmes et environnement.
L'eau, entre abondance et rareté	- Inégalité de répartition et d'accès à la ressource. - Maîtrise de l'eau et transformation des espaces. - Une ressource convoitée et parfois menacée.
Dynamiques urbaines et environnement urbain	- Les espaces de la ville. - L'environnement urbain.
Les sociétés face aux risques	- Les zones de risques naturels majeurs. - Implantations humaines, activités et risques.
Les littoraux, espaces attractifs	- La littoralisation des activités. - Espaces littoraux et formes d'aménagement. - Gestion et protection d'espaces convoités.
Les montagnes, entre traditions et nouveaux usages	- Des montagnes inégalement occupées. - La diversité des aménagements. - L'environnement en montagne.
Education civique, juridique et sociale- B.O HS N°6 du 29 août 2002	
S'exprimer et débattre à propos de questions de société.	

Première

Français - J.O. du 18-10-2006	
- Réaliser des recherches documentaires (utilisation d'internet, usage des fonds multimédias et pluridisciplinaires...).	
Compétences transversales	
- Trier des informations.	
Sciences - B.O HS N°7 du 31 août 2000	
Objectifs Disciplinaires	
- Aimer, s'intéresser aux sciences. - Apporter les éléments de connaissance et plus largement de culture permettant de saisir les enjeux éthiques et sociaux auxquels est confronté le citoyen de notre temps. - Comprendre la démarche intellectuelle, l'évolution des idées. - Construction progressive du corpus de connaissances scientifiques. - Acquérir une culture scientifique élémentaire, une culture de base dans un domaine de la connaissance indispensable à la compréhension du monde qui nous entoure. - Inciter certains élèves à s'orienter vers les filières à dominante scientifique et à choisir plus tard des métiers liés aux sciences et aux technologies. - Faire apparaître les liens entre l'activité scientifique et le développement technologique qui conditionne notre vie quotidienne.	
Compétences Scientifiques	
- Pousser l'élève à se poser des questions. - Utiliser un vocabulaire scientifique.	
Sciences de la Vie et de la Terre	
Série ES	
Une ressource naturelle : le bois **- Activités industrielles et gestion des forêts**	La gestion d'une forêt doit assurer une production continue. Une mauvaise gestion ou une surexploitation conduisent à des déséquilibres des écosystèmes et peuvent avoir des conséquences importantes sur les sols.
Une ressource indispensable : l'eau **- Gestion de l'eau**	L'eau douce utilisée est puisée dans les lacs, les cours d'eau et les réservoirs souterrains. Elle peut être stockée temporairement dans des réservoirs superficiels. Les réservoirs souterrains et superficiels sont sensibles aux pollutions biologiques ou chimiques (nitrates, pesticides, radionucléides...). La protection des réservoirs et un traitement des eaux usées sont indispensables. Les matières organiques polluantes peuvent être dégradées sous l'action de micro-organismes . L'homme utilise les propriétés de ces micro-organismes dans le traitement des eaux usées.
Série L	
Alimentation et environnement	
Des eaux naturelles à l'eau potable	Le cycle de l'eau dans la nature, enjeux planétaires. Critères physicochimiques de potabilité. Opérations de traitement d'une eau naturelle : purification.

Analyser le fonctionnement d'un agrosystème et ses conséquences environnementales	Les conséquences des apports exogènes (engrais, pesticides) sur un agrosystème induisent des "déséquilibres biologiques" et des pollutions qui peuvent nuire à la santé humaine et animale.
Physique - Chimie	
Série L	
Enjeux planétaires énergétiques	
Les énergies fossiles et la pollution atmosphérique	Ressources énergétiques, sources d'énergie fossile. Les produits de combustion du gaz naturel, du bois, du charbon, du fuel, de l'essence. Les principaux polluants atmosphériques : origine, effets, remèdes.
Sécurité dans les centrales nucléaires et gestion des déchets	Effets biologiques de la radioactivité, radioprotection. Gestion des déchets radioactifs et sécurité des centrales.
Série S	
L'énergie au quotidien : La cohésion de la matière et les aspects énergétiques de ses transformations	Quelques applications au quotidien des effets thermiques - Transports et chauffage: enjeux et conséquences sur l'environnement.
Technologies de l'information et de la communication	
Etre capable d'effectuer une recherche documentaire et critique sur un cédérom et sur internet (en ligne et hors ligne).	
Géographie - B.O HS Hors série n°7 du 3 octobre 2002	
La France et son territoire - Métropole et DOM-TOM	**Des milieux entre nature et société** La France est caractérisée par la diversité de ses milieux, produits des influences combinées des conditions naturelles et des actions des hommes. Cet environnement (montagnard, littoral, forestier, urbain,...) est analysé sous l'angle des ressources qu'il peut offrir, mais aussi des contraintes qu'il représente et des risques qu'il peut comporter. On aborde également les politiques visant à sa gestion et à sa protection.
Education civique, juridique et sociale- B.O HS N°6 du 29 août 2002	
S'exprimer et débattre à propos de questions de société.	

Economie – 1ère STG	
Le problème économique	- Les choix économiques : besoins, biens, rareté, contraintes La contrainte de rareté des ressources disponibles doit conduire à un usage rationnel des ressources naturelles - selon les principes de précaution et de responsabilité du développement durable.
L'entreprise et l'offre sur les marchés de produits	- La recension des ressources naturelles nécessaires à la production permet de sensibiliser à l'épuisement de ces ressources (pétrole) et à la nécessité de réduire le gaspillage des ressources non renouvelables.
La correction des inefficacités du marché	- Les effets externes : l'activité économique modifie l'environnement, l'Etat impose des normes aux entreprises en matière de pollution, de traitement des déchets, de recyclage… - Les biens collectifs contribuent au développement économique et à la préservation de l'environnement, par exemple la création des parcs naturels, des sentiers littoraux, des espaces verts permettent le développement d'activités touristiques. Les préoccupations écologiques apparaissent aussi dans les plans de développement urbains, l'aménagement des réseaux de communication, afin de développer des modes de vie moins gourmands en énergie et plus écologiques, plus respectueux des hommes, en réduisant la fatigue liée au temps de transport.

Terminale

Compétences transversales	
- Trier des informations.	
Education civique, juridique et sociale	
La citoyenneté et les évolutions des sciences et des techniques	Les progrès des sciences et des techniques dans tous les champs de l'activité humaine, la production, la consommation, la médecine... bouleversent les formes de l'existence, les rapports des hommes entre eux, la perception de l'espace et du temps, le corps humain lui-même. Ils suscitent des interrogations et des exigences nouvelles en matière de droits, de justice, de liberté, de responsabilité, de sécurité, par exemple dans les domaines de la bioéthique, de la prévention des risques naturels ou techniques, de la mondialisation des réseaux de communication, de la santé, de la qualité de la vie, de l'environnement, de l'avenir de la planète... Ils modifient aussi les conditions d'exercice de la citoyenneté. - Faut-il fixer des limites aux progrès des sciences et des techniques et en fonction de quels principes ? - Comment État et citoyen peuvent-ils contrôler démocratiquement ces transformations ? Comment garantir l'indépendance des décisions démocratiques dans des domaines qui requièrent des savoirs spécialisés ? Quel rôle les experts doivent-ils jouer ? Existe-t-il un risque de technocratie ? - Peut-on garantir un égal accès de tous les citoyens aux bénéfices des sciences et des techniques ? - Face à ces complexités et à ces défis, comment permettre l'exercice de la citoyenneté ?
Sciences - B.O HS N°2 du 30 août 2001	
Objectifs Disciplinaires	
- Aimer, s'intéresser aux sciences. - Apporter les éléments de connaissance et plus largement de culture permettant de saisir les enjeux éthiques et sociaux auxquels est confronté le citoyen de notre temps. - Comprendre la démarche intellectuelle, l'évolution des idées. - Construction progressive du corpus de connaissances scientifiques. - Acquérir une culture scientifique élémentaire, une culture de base dans un domaine de la connaissance indispensable à la compréhension du monde qui nous entoure. - Inciter certains élèves à s'orienter vers les filières à dominante scientifique et à choisir plus tard des métiers liés aux sciences et aux technologies. - Faire apparaître les liens entre l'activité scientifique et le développement technologique qui conditionne notre vie quotidienne.	
Compétences Scientifiques	
- Pousser l'élève à se poser des questions. - Utiliser un vocabulaire scientifique.	
Technologies de l'information et de la communication	
- Etre capable d'effectuer une recherche documentaire et critique sur un cédérom et sur internet (en ligne et hors ligne).	

Clim'City® l' EXPO

C'est à partir des objets de l'environnement virtuel (bâtiments, centrales thermique, éoliennes, voitures, avions, champs, zone industrielle, incinérateur, glacier, plage, etc.) que le visiteur a accès aux différents articles de l'exposition.

Il est ainsi placé dans un contexte proche de son environnement quotidien qui lui permet de créer une interaction directe avec les questions liées au changement climatique.

La navigation est intuitive et permet une compréhension aisée des thématiques abordées dans Clim'City® en créant un lien entre le monde réel et l'univers virtuel.

Le visiteur de Clim'City® découvre quatre types de paysages : montagnard, rural, urbain et littoral, chacun ayant sa propre ambiance sonore. Il comprend que selon le milieu naturel les impacts ne sont pas les mêmes.

Afin d'appréhender la complexité des changements climatiques et les voies d'évolution des modes de vie, Clim'City® combine plusieurs niveaux de compréhension :

- **L'évolution climatique** grâce aux études scientifiques sur l'**évolution des climats**, aux **modélisations** climatiques, aux **impacts** visibles et prévisibles sur les **milieux naturels** (forêts, océans, rivières, glaciers, lacs) ;

- **Les responsabilités de chaque activité sur l'accélération du réchauffement** en illustrant les impacts des différentes activités humaines sur les **émissions de CO_2** et sur les **consommations d'énergie** ;

- **Les solutions d'aujourd'hui et de demain** qui permettront de réduire à la fois les émissions de gaz à effet de serre et la consommation d'énergie en s'attachant aussi bien aux solutions purement **technologiques** qu'à celles liées aux **modifications de comportements** et de **consommation** ;

- Les **impacts** présents et futurs du changement climatique sur nos activités et les **moyens d'adaptation** à envisager pour les prochaines décennies.

Ce sont au total plus de 300 articles et vidéos que le visiteur peut découvrir en visitant Clim'City : animations, interviews, diapos photos, vidéos, schémas, graphiques, cartes, etc. offrent un aspect ludique et interactif à la découverte des nombreuses questions relatives aux changements climatiques.

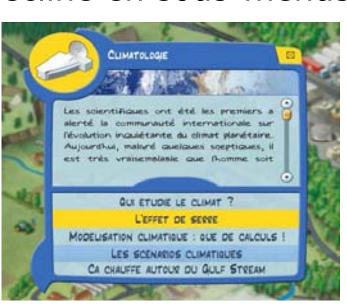
- L'environnement Clim'City®



Sur le même écran (en utilisant les deux flèches bleues du bas), vous pourrez découvrir quatre types de paysages : montagne, campagne, ville et littoral. Chaque paysage a sa propre ambiance sonore.
Vous y retrouverez les différents écosystèmes (océans, forêts, rivières, etc.) ainsi que les différentes activités humaines (production d'énergie, industries, agriculture, pêche, habitat, moyens de transport, etc.) propres à chaque milieu.

- La navigation

En cliquant sur un « objet » (voiture, champ, incinérateur, etc.) vous accédez à un premier pop-up. Il comprend les informations générales relatives à la catégorie de l' « objet » (transport, énergie, bâtiment, océan, etc.) ainsi que les menus spécifiques à l'objet sélectionné. Chaque menu est ensuite décliné en sous-menus.



Le pop-up principal pour la partie « climatologie » …



Les articles relatifs à l 'effet de serre…

Chacun d'eux est accompagné d'une « vidéo » : reportages, interviews, graphiques, cartes, schémas animés. Au total plus de 300 vidéos sont consultables. **Vous pouvez aussi utiliser le bouton « accès direct » pour consulter les articles relatifs à un « objet » sans passer par le paysage.**



L'article choisit et la fenêtre vidéo. Ici l'animation sur le mécanisme de l'effet de serre.

Certains articles vous offrent la possibilité de **télécharger une fiche** au format pdf.



- Les « Clim'Infos »

Ce menu accessible à partir du bouton situé en bas à droite de l'écran constitue un véritable centre de ressources qui vous permet :

- de télécharger toutes les vidéos du site et toutes les Clim'Fiches (également accessibles à partir des articles correspondants).
- de consulter le répertoire des métiers du développement durable, le lexique, les sources (iconographiques et bibliographiques) ainsi que les crédits.



Accès aux téléchargements des vidéos



Lien vers le répertoire des métiers du développement durable.

Clim'City® le JEU

Le jeu Clim'City® s'inscrit dans la dimension du « penser globalement pour agir localement ». Cet environnement virtuel tend à illustrer comment, dans un pays occidental et industrialisé comme la France, il est possible de s'orienter vers des modes de vie durables pour la Terre et ses habitants.

- **Le contexte**

La planète Terre a connu des phases de refroidissement et de réchauffement naturels au cours de son évolution. Cependant, elle ne s'est jamais réchauffée aussi vite qu'au cours du 20e siècle.

Les scientifiques du **GIEC** (Groupement Iintergouvernemental sur l'Evolution du Climat) ont conclu dans leur dernier rapport de 2007 qu'**« il est très vraisemblable que l'Homme soit responsable de l'accélération du réchauffement observée au 20e siècle »**. Les accusés ? Les gaz à effet de serre rejetés dans l'atmosphère par les activités humaines.

Selon les différents scénarios climatiques, les scientifiques prévoient un réchauffement global compris entre +1°C et +5°C pour 2100. Afin de stabiliser ce réchauffement à un niveau acceptable pour la planète (+2°C maximum), **il est nécessaire de diviser par deux les émissions mondiales de gaz à effet de serre d'ici à 2050.**

Cela implique que **les pays industrialisés divisent par 4 leurs émissions** afin de ne pas freiner le développement des pays « émergents ».

Clim'City® est une région industrialisée de type occidental. Vous y retrouverez donc les caractéristiques (consommation d'énergie, émissions GES, activités humaines, paysages) d'un environnement proche de votre quotidien.

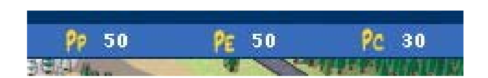
- **Buts du jeu**

Vous devez constituez un plan climat pour lutter contre **l'évolution tendancielle de Clim'City®**. En effet, sans action de votre part, **les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre augmenteront chaque année.** Cette évolution tendancielle est basée sur un **scénario de type « rien n'est fait pour lutter contre les changements climatiques »**.

Ce scénario serait observable si le développement de Clim'City® continuait sur les bases actuelles : surconsommation d'énergie, utilisation massive des énergies fossiles, accroissement des transports routiers, production excessive de déchets, agriculture intensive, peu de place pour les énergies renouvelables, etc.

Vous disposez de **50 tours de jeu** (= 50 ans) pour mettre en place des actions permettant à la fois de **réduire les consommations d'énergie, de développer les énergies renouvelables, de diviser par 4 les émissions de GES et d'adapter Clim'City® à l'évolution climatique.** Ces actions constitueront votre **plan climat.**

Pour cela vous disposerez de trois types de « **points d'action** » représentant les différents acteurs de Clim'City® : **pouvoirs publics (PP), entreprises (PE) et citoyens (PC).**



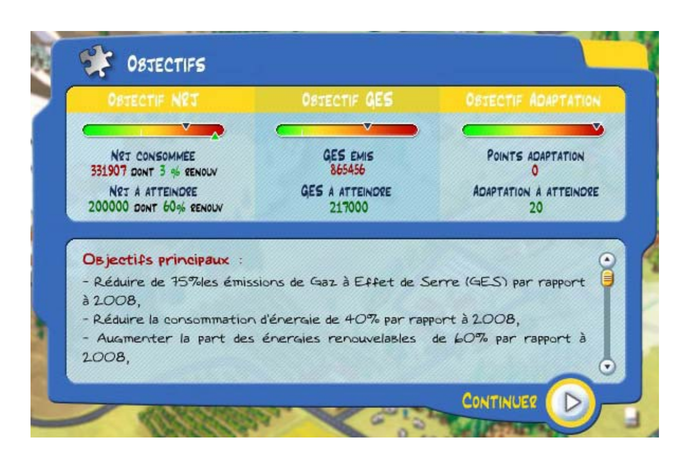
Grâce aux compteurs suivez le niveau de points d'action de chaque acteur.
A chaque tour des points vous seront attribués automatiquement.

- **Objectifs**

Vous pouvez consulter à tout moment vos objectifs et le niveau actuel de Clim'City® en cliquant sur le bouton « Objectifs ».



Le bouton « Objectifs » est situé en bas à droite de l'écran.



Les trois jauges vous permettent de suivre l'écart qui vous sépare de vos objectifs.

Objectif « gaz à effet de serre » (GES)

La répartition et le volume des émissions de GES de Clim'City® sont basés sur les statistiques françaises. De même, les objectifs de réduction pour 2050 sont ceux de la France à savoir la division par 4 de ces émissions.



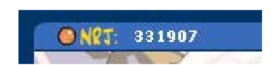
Le compteur GES affiche le niveau des émissions annuelles de Clim'City.

L'unité de calcul des GES à Clim'City® est inspirée de la tonne équivalent CO_2 (TeqCO_2). En France la moyenne d'émissions annuelles par habitant est d'environ 7.5 TeqCO_2. Au départ, la quantité de GES (865 456) de Clim'City® correspond donc à celle d'une agglomération d'environ 115 000 habitants.
Le jeu démarrant en 2008, votre objectif est d'amener ces émissions à 217 000 en 2058. Soit une **division par 4** correspondant aux objectifs français (*Plan Climat et Facteur 4*).
Les potentiels de réduction d'émissions de GES des différentes actions sont basées sur le **Plan Climat français**, sur le **Bilan Carbone**® de l'ADEME et sur la méthode des **Triangles de stabilisation**® (pour plus d'infos sur ces trois sujets rendez-vous à la Mairie de Clim'City® !).



Objectifs « énergie »

L'unité de calcul des consommations d'énergie de Clim'City® est inspirée de la tonne équivalent pétrole (tep).
Comme en France, un habitant de Clim'City® consomme environ 2.8 tep par an en énergie finale. En 2008, la consommation totale de Clim'City® s'élève à 331 907 tep.



Le compteur NRJ affiche la consommation annuelle d'énergie de Clim'City®.

Pour les répartitions de consommation par secteur d'activité à Clim'City®, les proportions sont aussi celles observées en France.
L'objectif énergie est basé sur le scénario « *NégaWatt 2006* » (*www.negawatt.org*). Il a été élaboré par l'association du même nom dans le but de proposer un plan d'actions permettant à la fois de **réduire les consommations (- 40%)** et de **développer les énergies renouvelables (60% du bouquet énergétique)** d'ici à 2050.
Vous devrez donc amener Clim'City® en **2058** avec **une consommation d'énergie de 200 000 contenant 120 000 d'énergies renouvelables.**

Objectif « adaptation »

Le climat évolue et même s'il était possible de stopper dès aujourd'hui les émissions de GES, la température moyenne de la Terre continuerait d'augmenter. En effet les changements climatiques observés aujourd'hui sont le fruit des émissions de GES des 150 dernières années.
Les scientifiques prévoient donc que les conditions climatiques vont évoluer au cours du 21e siècle. L'Homme va devoir les anticiper et s'y adapter.
Les objectifs d'adaptation et les différents aléas climatiques sont tirés des différents rapports de l'ONERC et d'études scientifiques (Météo France, CNRS, INRA, CEMAGREF).

- Les points d'action

Vous avez trois types de points d'action à disposition : **pouvoirs publics (PP), entreprise (PE) et citoyens (PC).**
Ils représentent les capacités d'action de chaque acteur. Ces points englobent à la fois les aspects financiers et comportementaux.
Des points vous sont automatiquement distribués à chaque tour de jeu.

- Les actions

Pour atteindre les objectifs du jeu, vous devrez choisir et coordonner au mieux un ensemble d'actions. Le but n'est pas de réaliser toutes les actions mais au contraire de choisir les plus judicieuses. Il y a une certaine logique à mettre en place, à vous de la trouver ! L'ensemble des actions que vous choisirez de lancer constituera votre plan climat.

- <u>Statut</u>

Quatre types de statuts différents définissent les actions :

- **Action réalisable** : vous pouvez lancer l'action de suite.
- **Action en cours** : vous avez lancé l'action mais sa réalisation nécessite plusieurs tours de jeu.
- **Action réalisée, conditions requises** : la réalisation de l'action nécessite le lancement d'autres actions.
- **Action dépassée** : soit vous avez déjà mis en place des actions plus performantes que celle-ci, soit cette action n'a plus d'utilité.

- <u>Coût</u>

Chaque action vous coûtera un certain nombre de points. En fonction du type d'action vous devrez utiliser un ou plusieurs types de points (pouvoirs publics, entreprises, citoyens). Le nombre de points nécessaires à la réalisation d'une action correspond à la fois à son coût économique mais aussi à la modification des comportements qu'elle implique.

- <u>Effets</u>

Les actions ont un impact plus ou moins important sur les émissions de GES, sur la consommation d'énergie, sur la production d'énergie et sur l'adaptation de Clim'City®. Certaines actions permettent aussi d'en débloquer d'autres.
La partie « Effets » vous informe sur le **type d'impact** de l'action (consommation de chaleur fossile, production d'électricité renouvelable, etc.) et sur sa **durée de réalisation.**

Les actions ont des effets :

- « ponctuels » : impact direct sur les consommations d'énergie et les émissions de GES.
- « tendanciels » : réduction ou augmentation de la tendance annuelle de l'objet à consommer d'avantage d'énergie et à émettre d'avantage de GES. L'effet tendanciel inscrit l'action dans la durée.

Cette double approche permet au jeu de se rapprocher au mieux de la réalité. En effet la modification tendancielle permet de simuler l'inertie de l'action dans le temps.

Exemple de l'habitat :



Voici le premier pop-up s'ouvrant après avoir choisi un objet « habitat » : problématique, statistiques et actions à disposition.



Zoom sur les statistiques. Vous pouvez constater la quantité et le type d'énergie consommée (électricité et chaleur) par les habitations et les gaz à effet de serre (GES) qui découlent de ces consommations.

On peut voir que la consommation de chaleur augmentera de +0.627% au tour suivant (en 2009) par rapport à son niveau actuel (en 2008).

Les « Autres GES » ne proviennent pas de l'utilisation de l'énergie.



Le texte relatif à l'objet vous explique sa problématique.

Ici le joueur choisit l'action « Rénover et isoler les habitations ».



Zoom sur les chiffres de l'action. Elle coûte 10 points pouvoirs publics et 12 points citoyens.

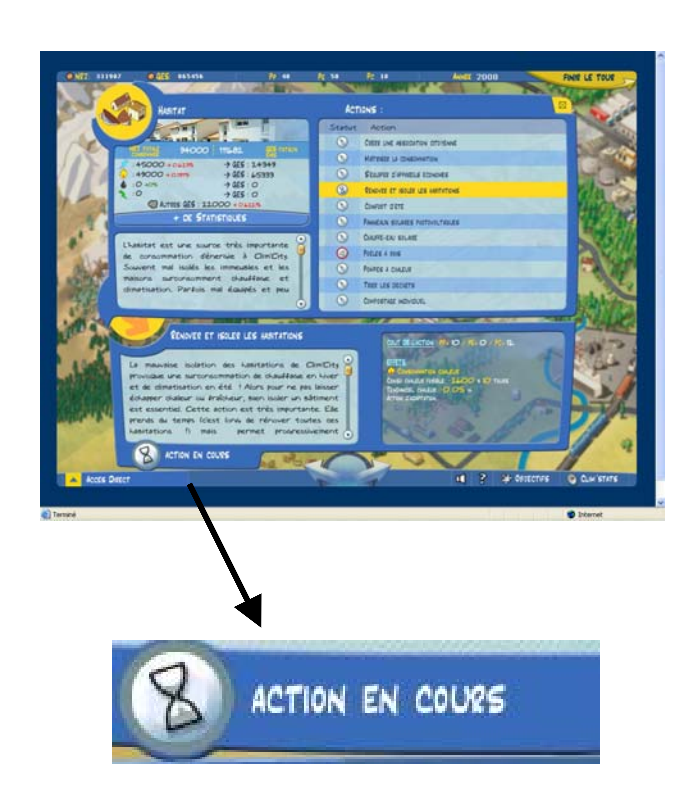
Elle permet de réduire à la fois :

- *la consommation de chaleur des habitations de - 2600 sur 10 tours de jeu,*
- *l'augmentation tendancielle annuelle de –0.05%.*

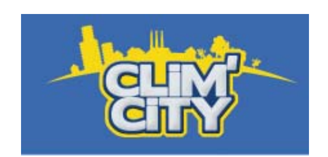


Elle agit également sur l'adaptation des habitations. En effet une meilleure isolation permet aussi de mieux résister à des épisodes caniculaires.

On peut dire que cette action a un triple effet : ponctuel + tendanciel sur la consommation de chaleur des habitations et elle participe à l'adaptation de Clim'City®.



Le joueur décide de lancer l'action. Le statut de l'action devient « Action en cours » car sa réalisation nécessite 10 tours de jeu.

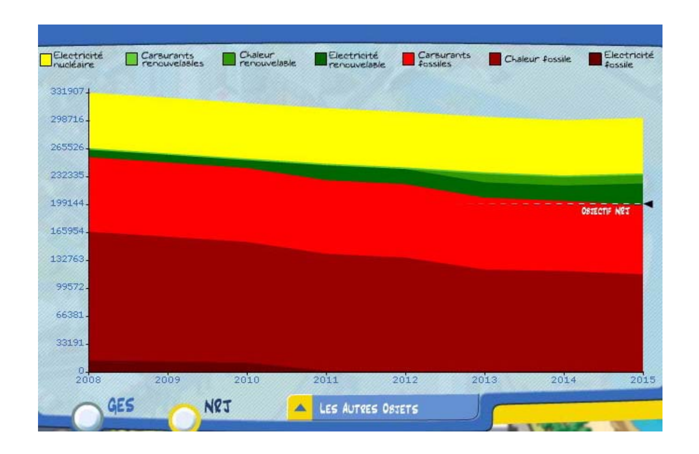


- Les Clim'Stats

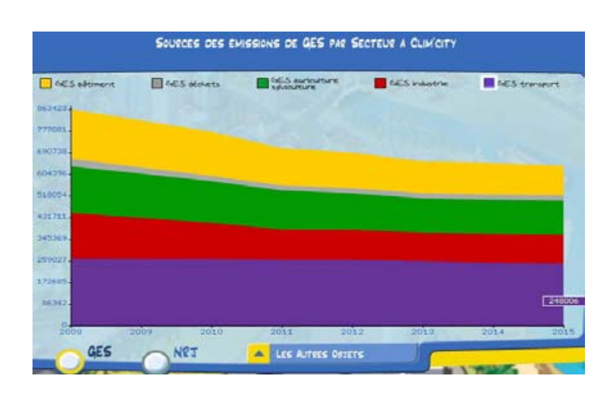


Accessibles à partir du bouton situé en bas à droite de l'écran, elles constituent le tableau de bord du jeu. Vous pourrez y suivre l'évolution des consommations d'énergie et d'émissions de GES de Clim'City®.

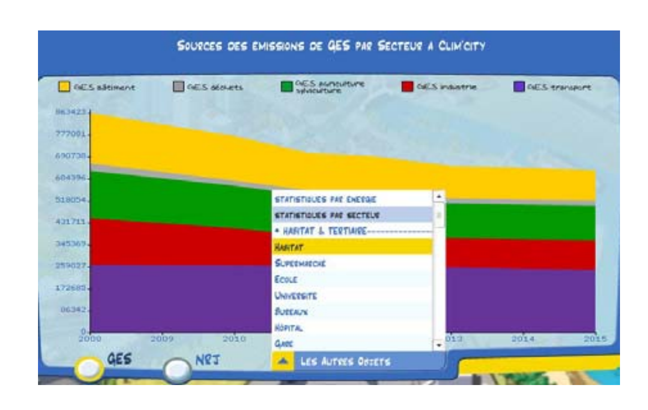
Elles vous permettront de constater l'impact de vos actions à la fois sur l'ensemble des activités de Clim'City® (bâtiments, industries, agriculture, déchets, transports) et sur chaque objet de l'environnement (université, habitat, voitures, engins agricoles, champs, industries, etc.).



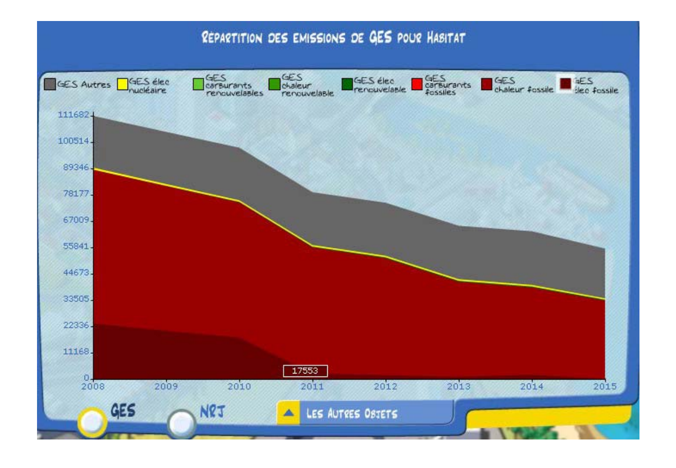
Répartition par type d'énergie. Ici, en 7 ans, le joueur a légèrement réduit la consommation d'énergie et a développé les productions d'électricité et de chaleur renouvelables.



Les statistiques par secteur d'activité vous permettent de voir où vous devez agir en priorité. Ici les émissions GES des bâtiments et des industries ont été réduites. Par contre au niveau des transports tout reste à faire !



Vous pouvez également suivre l'évolution des différents « objets » de l'environnement en cliquant sur « Les autres objets ».



Les statistiques « Habitat » montrent que les actions mises en place ont permis de réduire les GES liés aux consommations d'électricité fossile et de chaleur fossile.



- Les aléas climatiques

Conformément aux études scientifiques (ONERC, Météo France, CNRS, INRA, CEMAGREF) qui prévoient une fréquence plus importante de certains aléas climatiques, Clim'City® risque d'être frappé au cours des 50 tours de jeu par une canicule, une sécheresse, une tempête, etc.
Si vous avez mis en place les actions d'adaptation qui permettent de résister à l'aléa climatique, vous gagnez des points. Dans le cas contraire, vous en perdez ! Il est donc primordial de prévoir une bonne adaptation dès le début du jeu.

- Votre Plan Climat

A la fin du jeu votre plan climat dresse la liste de l'ensemble des actions réalisées par année et par objet et reprend les données générales de Clim'City® (évolution des sources de GES et des consommations d'énergie).
Vous pouvez l'imprimer et constater ainsi, année par année, l'impact de vos diverses actions sur les émissions de GES et les consommations d'énergie.

La version web (en ligne sur le site Internet de Cap Sciences www.cap-sciences.net) vous offre la possibilité de mettre vos résultats en ligne et de comparer votre plan climat à celui d'autres joueurs. Un classement des meilleurs résultats vous permettra de situer votre performance !

- La sauvegarde

La sauvegarde est disponible sur la version internet de Clim'City® (pas de sauvegarde à partir du DVD !). Vous pouvez sauvegarder à tout moment votre partie.
Lorsque vous arrivez sur la page d'accueil de Clim'City® vous avez la possibilité de créer un compte (login + mot de passe). Grâce à ce compte vous pourrez enregistrer vos parties, mettre vos résultats en ligne, accéder aux résultats des autres joueurs et laisser des commentaires.

Une approche par thématique

Les changements climatiques concernent véritablement l'ensemble des secteurs d'activités et des espaces naturels. Clim'City® propose une approche quasi-exhaustive puisqu'on y retrouve tout un éventail de thématiques : climatologie, espaces naturels, énergie, transports, bâtiments, industries, déchets, agriculture, pêche, santé, alimentation et politique.

Aussi, le « fil rouge » de l'exposition est le changement climatique mais, plus globalement, toutes les thématiques sont traitées au travers du prisme du développement durable.

Climatologie

Accessibles à partir du centre de climatologie, les informations relatives à l'étude des climats constituent LE point de départ pour comprendre les problématiques liées aux changements climatiques.



Vous pouvez y trouver des réponses à de nombreuses questions :

- Qui étudie le climat ?
- Pourquoi dit-on que le réchauffement s'accélère ?
- Que sont les gaz à effet de serre (GES) ?
- Quels sont les différents scénarios climatiques ?
- A quel climat peut-on s'attendre dans les 50 prochaines années ?…

L'effet de serre

La partie concernant l'**effet de serre** est essentielle pour la compréhension des causes du changement climatique.

Il s'agit d'amener les jeunes vers la compréhension du mécanisme de **l'effet de serre naturel**. Une vidéo lui est consacrée.

Ce cycle naturel est perturbé par les activités humaines qui rajoutent des **gaz à effet de serre** dans l'atmosphère et amplifient le phénomène naturel. On parle d'**effet de serre additionnel**. Il a pour effet de retenir davantage le rayonnement infra-rouge de la Terre et donc d'amplifier son réchauffement naturel. Par conséquent la température moyenne globale augmente et la planète se réchauffe plus vite.

Quelques rappels scientifiques

<u>L'effet de serre naturel</u>
En se réchauffant grâce au rayonnement solaire, la Terre émet de la chaleur vers l'espace. Si toute cette chaleur s'échappait il ferait environ – 18°C à la surface de notre planète. Mais l'atmosphère contient naturellement des **gaz à effet de serre (GES)** : le **CO_2** (dioxyde de carbone), le **CH_4** (méthane), le **N_2O** (protoxyde d'azote ou gaz hilarant !) et la **vapeur d'eau**. On peut dire qu'ils agissent comme une sorte de « couverture naturelle » qui permet à la Terre de conserver sa chaleur. C'est ce que l'on appelle l'**effet de serre naturel**.

<u>L'effet de serre additionnel</u>
Les activités humaines rajoutent du **CO_2**, du **CH_4** et du **N_2O** dans l'atmosphère ainsi que d'autres GES très nocifs comme les **gaz fluorés** inventés par l'Homme.
Tous ces gaz viennent s'ajouter à ceux déjà présents naturellement et « épaississent la couverture naturelle ». La Terre a donc plus chaud. On parle d'**effet de serre additionnel**.
La Terre a connu au cours de son histoire des phases de réchauffement et de refroidissement. Actuellement nous sommes dans une phase de réchauffement. Mais l'effet de serre additionnel a pour effet d'accélérer ce réchauffement naturel de la planète.



Les changements climatiques

L'effet de serre additionnel perturbe le climat de la planète : augmentation de la température moyenne, modification des précipitations, fonte de la banquise, élévation du niveau des océans, etc. Pour limiter ces phénomènes, il est nécessaire de stabiliser les concentrations de GES dans l'atmosphère. Pour parvenir à ce résultat, les scientifiques estiment qu'il faut diviser par deux les émissions mondiales de GES des activités humaines d'ici à 2050. Cela permettra de contenir le réchauffement à un niveau acceptable pour la planète et ses habitants (+ 2°C). Afin de ne pas freiner le développement des pays les plus pauvres, les pays industrialisés, qui sont les plus gros émetteurs, doivent diviser par 4 leurs émissions de GES d'ici à 2050. C'est le Facteur 4.

D'où viennent les GES d'origine humaine?

Le CO_2 provient de l'**utilisation des énergies fossiles** (charbon, pétrole, gaz naturel) par les centrales électriques, les transports, les industries, les chaudières, etc. La **déforestation** est aussi une source importante de CO_2.
Le N_2O est surtout produit par les engrais utilisés en agriculture et les industries chimiques.
Le CH_4 provient essentiellement des processus de fermentation des animaux d'élevage, des décharges et des rizières.
Les **gaz fluorés** sont issus des systèmes réfrigérants, de la climatisation et des industries.

Les scénarios climatiques

Les experts scientifiques ont élaboré des scénarii d'évolution des sociétés humaines. Il en existe quatre grandes familles. Chacune d'elles correspond à des modes de développement différents. Plusieurs vidéos vous éclaireront sur ce sujet.

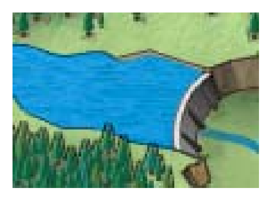
Selon le scénario, les émissions de gaz à effet de serre et l'amplitude du réchauffement sont plus ou moins importantes.

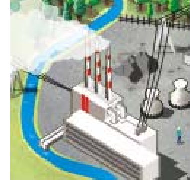
Cette approche est intéressante dans le sens où elle met en relation 4 grandes tendances de développement des sociétés avec les émissions de CO_2 qui en découlent. Une très belle porte d'entrée pour aborder les modes de développement soutenable.

Objectifs

Les élèves doivent appréhender la complexité de la machine climatique.
Comprendre les mécanismes de l'effet de serre naturel et de l'effet de serre additionnel.
Identifier les différents gaz à effet de serre et leurs sources d'émission.
Comprendre la nécessité de la réduction des émissions mondiales de GES et les objectifs (- 75% pour les pays industrialisés).
Envisager les différents scénarii climatiques par rapport aux futures émissions de GES.

Energie




Il s'agit là de la clé de voûte de la question du réchauffement. En effet la production d'électricité et de chaleur est la source la plus importante de CO_2 sur la planète. Au niveau mondial, cela représente près d'un tiers des émissions de gaz à effet de serre. Les centrales thermiques utilisant le charbon ou le fuel rejettent chaque année plus de 10 milliards de tonnes de CO_2 dans l'atmosphère.

Les enjeux énergétiques du 21e siècle se situent à plusieurs niveaux :

- Réussir à réduire les consommations d'énergie grâce à des technologies et des comportements appropriés.
- Utiliser « proprement » les énergies fossiles (particulièrement le gaz naturel qui est le combustible fossile le moins émetteur de CO_2) en développant la capture (directement sur les fumées des centrales électriques) et le stockage géologique du CO_2.

Diversifier au maximum la production d'énergie en développant l'ensemble des énergies renouvelables (solaire, éolien, géothermie, thalasso-énergie, biomasse).

Comment réaliser ces défis ? Quelles solutions ? Peut-on se passer des énergies fossiles et du nucléaire ? Comment utiliser l'énorme potentiel des énergies renouvelables ?

Au fil de l'expo

L'énergie doit être appréhender de façon transversale. En effet dans la plupart des secteurs d'activités les émissions de gaz à effet de serre sont dues à l'utilisation des énergies fossiles dans les chaudières et dans les moteurs thermiques. Vous retrouverez dans les différentes thématiques l'impact des usages de l'énergie (transports, habitat, industrie, agriculture, etc.).
Dans cette partie nous nous concentrerons sur la production d'électricité et/ou de chaleur dans les centrales thermiques, nucléaires, solaires, éoliennes, géothermiques, etc.

Le menu « Informations générales » est commun à tous les objets de l'environnement liés à la thématique « énergie ».

Le sous-menu « Mesurer l'énergie » permet d'aborder les unités de mesures utilisées : la tonne équivalent pétrole (tep) et le kilowattheure (kWh). Il est intéressant de visionner cette vidéo avant de consulter les autres articles sur l'énergie.

Chaleur

L'essentiel de la production de chaleur (habitat, tertiaire, industries, bâtiments d'élevage, serres) est réalisé à partir d'énergies fossiles (fuel, charbon, gaz naturel). Il en découle d'importantes émissions de CO_2.

Pour les réduire, il faut :

- Diminuer les consommations de chaleur en travaillant sur l'isolation et la rénovation des bâtiments ainsi que sur les comportements ;
- Développer l'utilisation d'énergies renouvelables.

Electricité

Afin de réduire les émissions de GES, il faut avant tout résoudre le problème de l'utilisation des énergies fossiles pour la production d'électricité dans les centrales thermiques. Plusieurs possibilités :

- Réussir à réduire la consommation d'électricité dans les différents secteurs d'activité grâce à des gestes (sobriété) et des équipements (efficacité) économes ;
- Réduire l'utilisation de ces énergies en développant la production d'électricité renouvelable.

Au fil du jeu

La mission du joueur est de réduire les consommations d'énergie et de développer les énergies renouvelables.
La réduction des consommations se fait directement sur les objets consommant de l'énergie : voitures, camions, maisons, industries, engins agricoles, etc.

Concernant la production d'énergie, il est nécessaire de réduire l'utilisation des énergies fossiles pour réduire les émissions de GES. La centrale thermique utilise du charbon au début du jeu. Vous pouvez la faire évoluer vers du fuel, du gaz naturel ou de la biomasse. La production d'électricité de la centrale thermique diminuera progressivement et prioritairement si vous parvenez à réduire la consommation électrique de Clim'City® et/ou à développer la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables. Lorsque vous serez parvenu à la « fermer » c'est la production de la centrale nucléaire qui diminuera à son tour progressivement.

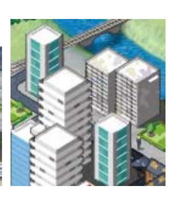
Objectifs

Il faut amener les jeunes à comprendre :

- Les limites de l'utilisation des énergies fossiles (émissions de CO_2, changements climatiques, pollutions atmosphériques, épuisement des ressources, etc.) ;
- La nécessité de réduire les consommations d'énergie par la **sobriété** (comportement) et l'**efficacité** (technologie) ;
- Les avantages et les inconvénients du nucléaire ;
- L'immense potentiel de développement des énergies renouvelables et leurs avantages (disponibles, inépuisables, gratuites, écologiques).

Bâtiments

Chaque année en France, 43% de l'énergie totale et 65% de l'électricité sont consommées dans les bâtiments : maisons individuelles, habitats collectifs, activités tertiaires (café, hôtels, administrations, entreprises, écoles, hôpitaux, stade, etc.).

Une surconsommation d'énergie est à l'origine d'importantes émissions de gaz à effet de serre puisque les bâtiments représentent 19% de ces émissions en France.
Il est pourtant simple de réduire cette consommation et donc d'alléger les factures énergétiques et les émissions de CO_2 !

Quels gaz à effet de serre ?

CO_2 : il provient de l'utilisation de combustibles fossiles (fuel, gaz naturel, charbon) dans les chaudières pour produire de la chaleur.
Gaz fluorés : les systèmes de climatisation utilisent ce type de gaz. Des systèmes mal entretenus peuvent laisser s'échapper des gaz fluorés dans l'atmosphère.

Problématique bâtiments et changements climatiques

C'est dans les bâtiments que la plus grande partie de l'énergie est consommée. La mauvaise isolation est la cause principale des surconsommations de chauffage et de climatisation. Des comportements gaspilleurs, des appareils qui consomment trop ou laissés en veille en sont à l'origine. Il est facilement possible de réduire la consommation électrique dans les maisons, les bureaux, les hôtels , etc.

Au fil de l'expo

L'exposition vous donne les clés pour comprendre la problématique liée aux bâtiments : émissions de gaz à effet de serre, consommation d'énergie et usages de l'énergie.
Vous y trouverez aussi des solutions qui permettent d'atténuer l'impact des bâtiments sur les changements climatiques.

Au fil du jeu

Dans la partie jeu, vous aurez l'occasion de mettre en application des méthodes permettant de réduire les consommations d'énergie, réduire l'usage de la climatisation, trier les déchets ou encore développer l'utilisation des énergies renouvelables.

Transports

Voilà le secteur le plus émetteur de gaz à effet de serre ! En France, les transports engloutissent environ 50 millions de tonnes de pétrole par an (65% de la consommation nationale) et représentent 26% des émissions de gaz à effet de serre (GES).
Bien sûr les transports routiers de personnes et de marchandises sont à la fois les plus consommateurs en énergie et les plus polluants !
Comment réduire à la fois consommation et pollution ? Quelles alternatives à la route ? Quels seront les transports de demain ? Les biocarburants sont-ils une bonne solution ?

Les objets de l'environnement

Voitures, camions, bus, trains, avions, bateaux, vélo, champs d'agrocarburants.






Quels gaz à effet de serre ?

CO_2 : il provient de la combustion des carburants pétroliers (essence, gazole, kérosène) dans les moteurs.
N_2O : il est émis en petite quantité (négligeable par rapport aux émissions de N_2O de l'agriculture et de l'industrie) par les pots d'échappement catalytiques.
Gaz fluorés : ils s'échappent des systèmes de climatisation et se diffusent dans l'atmosphère.

Problématique

Les transports représentent le secteur le plus émetteur de gaz à effet de serre en France (26%). Au niveau mondial, les transports arrivent en quatrième position (13%) derrière la production d'énergie, l'industrie, la déforestation et l'agriculture.
Les transports routiers de personnes et de marchandises sont à l'origine de plus de 90% des émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports.
Il s'agit du secteur au sein duquel il faut agir en priorité pour atteindre les objectifs de réduction des émissions de GES.

Au fil de l'expo

L'exposition vous apportera les chiffres clés liés aux transports : émissions de gaz à effet de serre, consommation d'énergie, répartition selon le mode de transport, consommation de pétrole, évolution de l'utilisation des différents modes de transport, etc.

Vous y retrouverez des solutions à la fois comportementales et technologiques pour les différents modes de transport. Elles permettront de réduire l'impact de ce secteur sur les consommations d'énergie et les émissions de GES.

Au fil du jeu

Dans le jeu, il faudra **développer des solutions alternatives aux transports routiers** aussi bien pour les déplacements de personnes que pour les transports de marchandises.
Transports en commun, nouvelles motorisations, autopartage, ferroutage, transport combiné, intermodalité, autant de solutions que vous pourrez mettre en place.



L'objectif sera de **réduire la consommation de carburants pétroliers** tout en **développant de nouveaux types de carburants** comme les biocarburants de 2e génération et l'hydrogène.

Objectifs
Compréhension de l'impact des transports sur les émissions de GES et la consommation d'énergie.
Hiérarchiser l'impact des différents modes de transport (consommation d'énergie et émissions GES) et envisager où il faut agir prioritairement.

Appréhender les multiples possibilités d'action sous deux angles :

- les **améliorations technologiques** (moteurs plus efficaces, développement de nouveaux carburants, amélioration des systèmes de climatisation, etc.) ;
- les **changements de comportement** (développement des transports en commun, covoiturage/autopartage, modes de transport actif, intermodalité, ferroutage, transfert modal, etc.).

Notions clés
Consommation d'énergie, émissions de GES, déplacements de personnes, transports de marchandises, carburants pétroliers, agrocarburants, biocarburants, hydrogène, efficacité énergétique, sobriété, intermodalité, transfert modal, autopartage, ferroutage, cabotage.

Industries



Zone industrielle

Quels gaz à effet de serre ?

CO_2 : il provient de l'utilisation des énergies fossiles (charbon, fuel, gaz naturel) dans les chaudières, les moteurs, etc.
N_2O : le protoxyde d'azote est émis par les industries chimiques.
Gaz fluorés (SF_6, PFC, HFC) : ils sont émis par les industries métallurgiques et chimiques. La fabrication des semi-conducteurs, des aérosols ou des mousses synthétiques constituent aussi une source importante de gaz fluorés.

Dans Clim'City®, nous abordons uniquement les émissions de gaz à effet de serre, puisque ce sont elles qui vont influer sur les changements climatiques. Mais les industries diffusent aussi d'autres types de gaz polluants dans l'atmosphère.

Problématique industries et changements climatiques

Si les industries ont réussi à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre depuis 1990, de nombreux efforts restent à réaliser car elles représentent encore 20% des émissions françaises.
Le marché européen du carbone lancé en 2005 constitue l'outil principal pour inciter les industriels à réduire leurs émissions. Mais d'autres solutions doivent être envisagées. Désormais les zones industrielles se lancent dans un fonctionnement qui s'inspire des écosystèmes naturels. Comment peut s'organiser un écosystème industriel ?

Au fil de l'expo

Vous pourrez découvrir quelle part des émissions de GES et de la consommation d'énergie l'industrie représente parmi les différents secteurs d'activité.
Découvrir des solutions :

- le marché des quotas de CO_2,
- la capture et le stockage de CO_2,
- le bilan carbone,
- l'écoconception,
- l'écosystème industriel.

Au fil du jeu

Les actions disponibles sur la zone industrielle vous permettront de :

- réduire les consommations d'énergie,
- développer l'utilisation d'énergies renouvelables,
- mettre en place un écosystème industriel (échanges de matières et d'énergie).

Objectifs

Comprendre quels sont les gaz à effet de serre émis par les industries et d'où ils proviennent.
Envisager le fonctionnement du marché des quotas de CO_2 et des mécanismes de projet (MDP et MOC).
Assimiler la notion d'écosystème industriel.

Notions clés

Industries, consommation d'énergie et émissions de gaz à effet de serre ; marché des quotas d'émissions ; mécanismes de projet ; capture et stockage de CO_2 ; bilan carbone ; écosystème industriel ; écoconception.



Déchets

Collecter, stocker, éliminer les déchets produit environ 13 millions de tonnes de CO_2 chaque année en France. Les décharges et les incinérateurs sont les modes principaux de traitement des déchets. Ils ne sont pas sans effet sur l'atmosphère et sur le changement climatique. Emissions de CO_2 dans les incinérateurs et de CH_4 (méthane) dans les décharges d'ordures ménagères participent à l'effet de serre additionnel.
Chaque Français produit chaque jour environ 1 kg de déchets. Quels sont les moyens pour réussir à réduire la production de déchets ?

Et pourquoi ne pas utiliser les déchets pour produire de la chaleur, de l'électricité, des carburants ou des matières premières secondaires ? C'est ce qu'on appelle la valorisation, mais comment ça marche ?

Incinérateur, décharge et centre de recyclage

Quels gaz à effet de serre ?

CO_2 : il provient de la combustion des déchets dans les incinérateurs ; il peut aussi provenir de la combustion du biogaz produit par la fermentation des déchets dans les décharges d'ordures ménagères.

CH_4 : ce sont les processus de fermentation des déchets ménagers enfouis dans les décharges qui émettent un biogaz contenant environ 2/3 de CH_4 et 1/3 de CO_2.

Problématique

Malgré le développement des filières de tri sélectif et de recyclage, les modes principaux de traitement des ordures ménagères restent l'incinération et la mise en décharge.
C'est de là que proviennent principalement les émissions de GES du secteur des déchets.

Au fil de l'expo

Vous découvrirez les informations communes du secteur déchets : les émissions de GES, la quantité de déchets produits annuellement, les voies d'amélioration (réduction de la quantité de déchets, tri, recyclage, valorisation, etc.).

En cliquant sur les objets spécifiques (centre de recyclage, décharge, incinérateur) vous aurez accès à des informations plus spécifiques : la collecte sélective, les matières premières secondaires, les différentes classes de décharges, le biogaz, la valorisation énergétique (électricité, chaleur, carburant), etc.

Au fil du jeu

La mission prend deux formes :

- réduction de la quantité de déchets produits à Clim'City grâce au tri et au recyclage au sein des divers bâtiments, industries, etc., et aux améliorations du centre de recyclage.
- La production d'énergie à partir des déchets au niveau de la décharge et de l'incinérateur.

Dans le jeu, les GES correspondant au secteur déchets sont dans la catégorie « Autres GES ». C'est-à-dire que ces GES ne proviennent pas d'un usage énergétique.



Objectifs

- Comprendre de quelles manières les déchets perturbent le climat de la planète.
- Définir l'origine des différents gaz à effet de serre.
- Découvrir les leviers d'action permettant de réduire les émissions de GES.
- Comprendre comment on peut utiliser les déchets pour produire de l'énergie ou des matières premières secondaires.

Notions clés

Incinérateur, centre de stockage, fermentation, biogaz, déchets organiques, valorisation, énergie, recyclage, matières premières secondaires, tri sélectif, collecte sélective, écoconception, compostage.

Agriculture / Sylviculture

Voilà des activités qui participent à l'accélération du changement climatique mais qui risquent d'en subir directement les conséquences !
Bien sûr l'impact ne sera pas le même selon la latitude. C'est surtout dans les pays du Sud de l'Europe et les pays tropicaux que les impacts du réchauffement se feront le plus sentir. Cependant, même en France les types de culture et le rythme des récoltes pourraient bien être modifiés. Enfin, gare aux nouvelles maladies ou aux pertes de récolte dues aux futures conditions climatiques.

Concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), c'est auprès de l'élevage, des engrais, des engins agricoles et du chauffage des serres qu'il faudra regarder !

Les objets de l'environnement

Champs, élevage, bâtiments d'élevage, vignes, serres, engins agricoles, fumier

Quels Gaz à Effet de Serre (GES) ?

CO_2 : il provient des usages de l'énergie, combustion de carburants pétroliers par les engins, utilisation d'énergies fossiles pour le chauffage des bâtiments et des serres.

N_2O : l'épandage de trop grandes quantités d'engrais chimiques azotés sur les champs est la source principale de protoxyde d'azote. Les déjections animales (fumier, lisier) participent aussi aux émissions de N_2O.

CH_4 : l'élevage émet de très grandes quantités de méthane. Il provient de la digestion des ruminants (les fameux rots et pets de vaches !) et de la fermentation de leurs déjections.

Problématique

Les activités agricoles émettent des GES et participent donc à la perturbation du climat. Mais elles risquent aussi de subir directement les impacts des changements climatiques.
Il convient donc d'agir à la fois sur l'atténuation des émissions de GES des activités agricoles et sur l'adaptation de ces activités à de nouvelles conditions climatiques.

Au fil de l'expo

Quelle part des émissions de GES les activités agricoles représentent-elles ?
Découvrez comment l'agriculture peut les réduire : consommation d'énergie, utilisation d'énergies renouvelables, réduction de l'utilisation des engrais, production autonome d'engrais et d'énergie, impact de l'élevage, etc.
En parallèle vous comprendrez de quelles manières les changements climatiques peuvent perturber les diverses activités agricoles et comment il est possible de s'y préparer.

Au fil du jeu

Dans le jeu aussi vous devrez bien faire attention à ne rien délaisser :

- la réduction des émissions de GES de l'élevage, des champs, des engins, etc. ;
- l'adaptation à des aléas climatiques tels qu'une sécheresse, l'apparition d'une nouvelle maladie animale, une gelée printanière, etc..



Objectifs

- Analyser les différents GES issus des activités agricoles ainsi que leurs sources d'émissions.
- Comprendre comment il est possible de réduire ces émissions et quels sont les moyens d'action sur les différentes activités (élevage, champs, serres, etc.).
- Comprendre comment il est possible de valoriser la matière organique d'origine agricole pour produire de l'énergie.

Notions clés

Engrais et émissions de GES, problématique de l'élevage, adaptation, agriculture intensive, agriculture éco-responsable, aire de répartition, conditions hydrologiques, rendements agricoles, puits de carbone.

Alimentation


Fast food



Supermarché

Quels Gaz à Effet de Serre (GES) ?

Ils sont émis au cours de la production, de la transformation, de la consommation et de l'élimination des produits que nous consommons.

CO_2: l'utilisation d'énergies fossiles au cours des différentes étapes de production/consommation (fabrication d'engrais, chauffage de bâtiments d'élevage, production d'emballages, transport, transformation, incinération, etc.).
N_2O: c'est l'utilisation d'engrais en agriculture qui en est à l'origine. La production d'additifs chimiques en est aussi une source.
CH_4 : les processus digestifs et les déjections des animaux d'élevage, la fermentation des déchets organiques dans les décharges sont les deux principales sources de méthane directement liées à la consommation de produits alimentaires.
Gaz fluorés: l'ensemble de l'industrie du froid (fabrication de produits surgelés, transport en camions frigorifiques, rayons de supermarché réfrigérés, etc.) est une source importante de gaz fluorés.

Problématique

De la production à la consommation, tous les aliments n'ont pas le même impact sur les émissions de gaz à effet de serre et donc sur le changement climatique.
Culture, engrais, irrigation, engins agricoles, transport, transformation, réfrigération, cuisson, etc., ces étapes consomment de l'énergie et sont sources de CO_2.
Comment concevoir une alimentation saine, équilibrée et « climatiquement correcte » ? Un même menu peut avoir selon la provenance des aliments et leurs modes de production des impacts totalement différents sur le climat ! Alors, quel menu choisir ?

Au fil de l'expo

Découvrez l'impact de différents types d'aliments sur les émissions de GES et les consommations d'énergie.
Découvrez comment réduire l'impact de notre alimentation sur le climat en choisissant les bons produits.

Au fil du jeu

Engagez Clim'City® vers la réduction des consommations de protéines animales.
Sensibilisez les consommateurs à l'utilisation de produits locaux et de saison.
Etiquetez les produits pour informer les consommateurs de l'impact de leurs achats.

Objectifs

- Comprendre les liens entre consommation et production.
- Comment nos choix alimentaires peuvent influer sur les émissions de GES et les consommations d'énergie ?
- Envisager les moyens de passer de consommateur à cosnomm'acteur.

Notions clés

Production, transformation, conditionnement, utilisation, élimination, transports de marchandises, émissions de GES, produits locaux, produits de saison.

Tourisme / loisirs

Problématique

Encore des activités qui interagissent directement avec le climat ! En effet le tourisme est dépendant des conditions climatiques et il est une source importante de gaz à effet de serre !
On n'en a pas souvent conscience mais les voyages et les séjours touristiques ne sont pas sans effet sur le changement climatique. On emmène aussi des gaz à effet de serre dans nos bagages !
Mais avec la montée de l'océan, des saisons bouleversées, un enneigement de moins en moins important , quel est l'avenir des diverses activités touristiques ?

Les objets de l'environnement

Pistes de ski, littoral, camping, hôtels





Quels Gaz à Effet de Serre (GES) ?

CO_2 : utilisation d'énergies fossiles (transports, chauffage des bâtiments, etc.) / incinération des déchets issus des activités touristiques.
CH_4 : mise en décharge de déchets issus des diverses activités touristiques.
Gaz fluorés : systèmes de climatisation/réfrigération des équipements touristiques.

Au fil de l'expo

Découvrez les émissions de GES liées à plusieurs types de séjours touristiques.
Le ski de moyenne montagne sera-t-il menacé dans les 50 prochaines années ?
Comment les différentes activités touristiques peuvent-elles s'adapter à de nouvelles conditions climatiques ?

Au fil du jeu

Vous devrez à la fois réduire les impacts du tourisme sur le climat (consommations d'énergie dans les hôtels, émissions de gaz à effet de serre, production de déchets, etc.), diversifier l'offre touristique et envisager des pistes d'adaptation pour prévoir de nouvelles conditions climatiques.

Objectifs

- Comprendre comment le tourisme peut perturber le climat.
- Envisager de nouvelles formes de tourisme.
- Prévoir les impacts du réchauffement sur certaines activités et s'y adapter.

Notions clés

Transports, consommations d'énergie, production de déchets, ressource en eau, phénomènes extrêmes, tourisme vert, écotourisme, recul de l'enneigement.

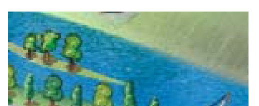
Espaces naturels

Problématique

Les océans et les forêts sont deux types d'écosystèmes régulateurs de la machine climatique. Ils interviennent dans les cycles de l'eau et du carbone. Chaque année ils absorbent environ la moitié des émissions de CO_2 liées aux activités humaines.
Mais attention ! Ces écosystèmes sont menacés à la fois par les activités humaines (déforestation, surpêche…) et par les émissions de carbone. Les impacts se font déjà ressentir : modification dans la croissance et l'aire de répartition des arbres, acidification des océans, montée du niveau de la mer, etc.
Et ils ne sont pas les seuls touchés : recul des glaciers, réchauffement des lacs de montagne, apparition de nouvelles espèces dans les rivières, cycles biologiques des poissons perturbés, etc.
Comment la biosphère réagit-elle aux changements climatiques ? Comment utiliser les espaces naturels comme indicateurs du réchauffement ?

Les objets de l'environnement

Océan, forêts, lac, rivières, glacier, neiges éternelles.

Au fil de l'expo

En cliquant sur les différents espaces naturels vous pourrez découvrir comment dès aujourd'hui ils témoignent d'un dysfonctionnement global de la machine climatique.
Vous pourrez aussi envisager les prévisions d'évolution des différents écosystèmes basées sur les études scientifiques les plus récentes.

Au fil du jeu

Vous devrez anticiper les impacts de différents aléas climatiques qui viendront ponctuer le jeu en cours de partie : feu de forêt, gelée printanière, déplacements d'espèces, etc.
Une bonne adaptation vous rapportera des points !

Objectifs

- Comprendre comment les écosystèmes interagissent avec la mécanique climatique.
- Appréhender les différents impacts sur les divers écosystèmes.
- Envisager les moyens d'adaptation.

Notions clés

Ecosystème, biodiversité, courants marins, gulf stream, circulation thermohaline, acidification, montée des océans, méthane océanique, permafrost, recul de la banquise arctique, réfugiés climatiques, érosion, submersion, cycle de l'eau, protection des sols, déforestation, puits de carbone, enveloppe bioclimatique, aire de répartition, ressources en eau, recul des glaciers, modélisation, scénario climatique.



Santé



L'hôpital

Problématique
Suite à la canicule de 2003 on a pu rapidement comprendre les conséquences d'une non préparation à ce genre d'événement.
Ces épisodes caniculaires pourraient bien devenir de plus en plus fréquents dans les prochaines décennies, d'où l'importance de mettre en place des plans de prévention.
Mais la problématique sanitaire est plus vaste, de nouvelles conditions climatiques pourraient avoir des conséquences sur l'apparition de nouvelles maladies, sur les allergies et sur la mortalité saisonnière.
Que prévoient les scientifiques ? L'être humain saura-t-il s'adapter ?

Au fil de l'expo
Découvrez comment les futures conditions climatiques pourraient agir sur les maladies parasitaires, l'aire de répartition des pathogènes, les allergies, la mortalité saisonnière, etc.
Comprenez en quoi consistent les mesures d'adaptation et de prévention.

Au fil du jeu
Réussirez-vous à préparer Clim'City® à des aléas climatiques tels qu'une canicule ou l'apparition d'une maladie tropicale ?

Objectifs
- Comprendre les incidences du climat sur la santé humaine.
- Hiérarchiser les différents impacts.
- Envisager les voies d'adaptation.

Notions clés
Vecteurs parasitaires, maladies, pathogènes, aire de répartition, allergies, épidémies, canicule, adaptation.

Politique



La mairie

Problématique

Prise de conscience, sensibilisation, atténuation et adaptation : les changements climatiques demandent des décisions politiques rapides et coordonnées car il est urgent d'agir et de changer de modes de vie.
A l'échelle internationale, plusieurs conventions ont été ratifiées afin d'engager l'ensemble de la communauté internationale sur les questions liées au réchauffement de la planète.
A l'échelle locale, les nations, les pays, les régions, les collectivités peuvent (ou doivent !) aussi se donner les outils pour lutter et s'adapter. C'est notamment l'objectif des plans climat.
Et dans ce siècle nous pourrions bien être confronté à des bouleversements géopolitiques, en témoignent déjà les premiers réfugiés climatiques.

Au fil de l'expo

Découvrez un historique de la prise de conscience internationale sur les questions des changements climatiques.
Le protocole de Kyoto : quels pays se sont engagés ? Quels objectifs ? Et après Kyoto ?
Quels sont les dispositifs techniques et politiques mis en place pour lutter contre les changements climatiques ?
Le 21e siècle : le siècle des réfugiés climatiques ?

Au fil du jeu

Dans le module « jeu », vous devrez atteindre les objectifs fixés par la communauté internationale : la division par 4 des émissions de GES de Clim'City® en 50 ans. Pour y parvenir vous devrez réaliser un plan climat.

Objectifs

- Comprendre les enjeux politiques et géopolitiques de la lutte contre les changements climatiques.
- Assimiler la notion de plan climat.

Notions clés

Plan climat, GIEC, CNUCC, ONU, triangles de stabilisation, réfugiés climatiques, conférences internationales.

Une proposition d'animation en classe

Objectifs Pédagogiques

• S'informer sur la responsabilité de l'Homme quant aux conséquences de ses activités sur l'environnement à l'échelle d'une ville.

• Relier, dans le cadre d'un exemple, l'émission massive de certains gaz à leurs effets possibles sur l'environnement.

• Mener une réflexion sur la nécessité de changer nos comportements pour s'inscrire dans une démarche de développement durable.

Déroulé

Les élèves se rendent sur le site de Cap sciences afin de consulter l'exposition Clim city.

Durant la première phase du travail, ils doivent :

- définir la notion de **GES** et appréhender le **mécanisme de l'effet de serre**
- déterminer les **différents domaines qui produisent des GES.**
- donner pour chacun d'eux, un exemple (celui qui leur semblait le plus parlant).
- donner des **solutions pour limiter les GES** dans chacun de ses domaines.
- définir le terme de **développement durable.**

Durant la seconde phase, ils essaient grâce au **jeu interactif** que comporte l'exposition de devenir **acteur de l'environnement** et d'agir, en tant que citoyen responsable, sur les différents aspects d'une ville. Le but étant de réduire les émissions de GES afin de minimiser l'impact de nos activités sur le climat, mais également de s'adapter à l'inévitable changement climatique en cours.

Pour finir, ils réalisent une petite synthèse pour répondre à la question suivante : « Et vous, que pouvez-vous faire, dans votre quotidien, pour limiter les GES ? »



Jouez sur

cap-sciences.net